Aus dem Zoologischen Institut der Karl-Franzens-Universität Graz
Vorstand: Prof. Dr. E. Reisinger

# Untersuchungen über Trematoden und Cestoden aus Fledermäusen in der Steiermark

Von Gerhard Kochseder

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Dezember 1968 durch k. M. E. Reisinger)

## I. Einleitung

Nach den eingehenden Untersuchungen vieler europäischer Autoren über die Trematoden der Chiropteren, von denen besonders die Arbeiten Hurkovas, Dubois' und Odenings erwähnt sein sollen, nicht zu vergessen die klassische Arbeit Mödlingers, schien es aktuell, auch in Österreich derartige Erhebungen anzustellen. Als Untersuchungsgebiet wurde aus technischen Gründen die Steiermark gewählt und hier wieder vor allem das Murtal und das Grazer Becken. Aufgabe der Arbeit war es, die Trematoden- und Cestodenfauna einheimischer Fledermäuse zu erfassen sowie das Vorhandensein eines möglichen Zusammenhangs zwischen Wurmfauna und Nahrung bzw. Lebensweise der Wirte nachzuweisen.

Bei der Bestimmung einiger Helminthenarten waren mir Prof. Dr. J. G. Baer (Neuchâtel) und Dr. G. Dubois (Corcelles) behilflich, wofür ich mich an dieser Stelle herzlich bedanke. Mein Dank gilt auch der Arbeitsgemeinschaft „Steirische Vogelwarte", die mir den Zutritt zu vielen Sommerquartieren ermöglichte, sowie den Herren Dr. O. Kepka und Dr. W Sixl, die mich bei der Materialbeschaffung tatkräftig unterstützten.

## II. Material und Methodik

In den Jahren 1964—1967 wurden 245 Fledermäuse (Microchiropteren) 28 verschiedener Fundorte auf Darmhelminthen untersucht. Im Sommer bezogen wir Tiere aus Dachböden von Schlössern, Kirchtürmen und Kirchen, Privathäusern sowie aus Baumhöhlen in Parks und Wäldern, im Winter aus den Winterschlafplätzen, das sind Höhlen, Stollen und Baumhöhlen. Verletzte und tote Tiere wurden uns aus vielen Teilen der Steiermark zur Verfügung gestellt. Material aus Baumhöhlen, die Holzschlägerungen zum Opfer fielen, wurde verwertet, ebenso die im Rahmen der Untersuchungen der Steir. Vogelwarte verletzt oder tot aufgefundenen Tiere. Wenige Exemplare wurden auch gezielt gesammelt.

Untersuchte Wirte:

Rhinolphidae

*Rhinolophus hipposideros* BECHSTEIN
*Rhinolophus ferrumequinum* SCHREBER

Vespertilionidae

Gattung Plecotus

*Plecotus auritus* LINNE
*Plecotus austriacus* FISCHER

Gattung Barbastella

*Barbastella barbastellus* SCHREBER

Gattung Miniopterus

*Miniopterus schreibersi* KUHL

Gattung Pipistrellus

*Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER

Gattung Eptesicus

*Eptesicus serotinus* SCHREBER

Gattung Nyctalus

*Nyctalus noctula* SCHREBER

Gattung Myotis

*Myotis myotis* BORKHAUSEN
*Myotis nattereri* KUHL
*Myotis emarginatus* GEOFFROY
*Myotis mystacinus* KUHL

Die zu untersuchenden Tiere wurden ventral geöffnet, der Darm vom Magenausgang bis zum After herausgeschnitten.

Die Untersuchung selbst erfolgte bei schwacher Vergrößerung unter dem Stereomikroskop. Dazu wurde der ganze Darmkanal in Holtfreter-Lösung gelegt und der Länge nach aufgeschnitten. Die quantitative Feststellung des Parasitenbefalls erfolgte durch

oftmaliges Ausschütteln und Ausstreichen des Darms, bis die letzten Würmer zwischen den Darmzotten, oftmals mit feinen Nadeln, herausgelöst werden konnten.

Die Anfertigung von Totalpräparaten von Trematoden erfolgte durch Fixierung im CARNOY-Gemisch und Färbung mit Alaunkarmin und schließlich Aufhellung in Nelkenöl nach den herkömmlichen Methoden. Cestoden wurden in Milchsäure — Karmin gefärbt. Zur Auffindung juveniler Cestoden zwischen den Darmzotten fertigten wir auch Schnitte an. Dazu wurden Teile des Darmes in Pikrinsäure-Formalin-Eisessig nach BOUIN oder in der Mischung nach CARNOY fixiert, in Paraffin geschnitten und in Eosin-Haematoxylin (nach EHRLICH) gefärbt.

Für die Bestimmung und Analyse der Arten wurden vorwiegend die eingehenden Beschreibungen und Revisionen von DUBOIS (1955—1964) und HURKOVA (1959—1964) sowie die systematischen Arbeiten von ODENING und YAMAGUTI herangezogen.

## III. Systematischer Teil

### TREMATODA

Ordnung Plagiorchiida LA RUE, 1957; ODENING 1964a char. emend.

Uo. Plagiorchiata LA RUE, 1957; ODENING, 1959 char. emend.

Überfam. Plagiorchioidea DOLLFUS 1930; ODENING 1964a char. emend.

Plagiorchiidae LÜHE 1901; ODENING 1964a char. emend.

Plagiorchiinae LÜHE 1901; ODENING 1964a char. emend.

Tribus Plagiorchiini ODENING 1964a.

*Plagiorchis* (*Plagiorchis*) *vespertilionis* (MÜLLER, 1784)

Wirte:

*Rhinolophus hipposideros*, *Nyctalus noctula*, *Miniopterus schreibersi*, *Myotis myotis*, *Plecotus auritus*.

Maße (nach 10 Tieren):

Körperlänge 2,20—4,0 mm. Max. Breite 0,4—0,73 mm. Der Mundsaugnapf mißt im Durchmesser 0,16—0,21 mm. Pharynx 0,054—0,078 × 0,054—0,085 mm. Bauchsaugnapfdurchmesser 0,12 bis 0,21 mm. Keimstock 0,17—0,22 × 0,13—0,18 mm. Hoden 0,24—0,40 × 0,20—0,26 mm. Die Eier haben Längen von 0,027 bis 0,034 und Breiten von 0,015—0,020 mm.

Mesotretidae POCHE, 1926

*Mesotretes peregrinus* (BRAUN, 1900)

Wirt:

*Rhinolophus hipposideros.*

Maße (nach einem Exemplar):

Länge 7,2 mm. Breite 0,92 mm. Durchmesser des Bauchsaugnapfs 0,53 mm. Hoden 0,1 × 0,23 bzw. 1,6 × 0,25 mm. Keimstock 0,53 × 0,25 mm. Die Eier messen 0,047—0,057 × 0,027 mm.

Überfam. Microphalloidea MOROZOV, 1955; ODENING, 1964a char. emend.

Lecithodendriidae ODHNER, 1911; MEHRA, 1935.

Subfam. Prosthodendriinae YAMAGUTI, 1958.

Prosthodendrium DOLLFUS, 1931.

*Prosthodendrium* (*P.*) *aelleni* (DUBOIS, 1956)

Wirte:

*Myotis emarginatus*, *Myotis nattereri.*

Maße (nach 5 Individuen):

Körperlänge 0,73—1 mm. Max. Breite 0,54—0,68 mm. Mundsaugnapf 0,068 × 0,102—0,105 mm. Pharynxdurchmesser 0,034 bis 0,040 mm. Ösophagus 0,056—0,066 mm. Acetabulum 0,092 bis 0,111 × 0,092—0,115 mm. Cirrusbeutel 0,14—0,15 × 0,14—0,19 Millimeter. Keimstock 0,092—0,136 × 0,119—0,152 mm. Hoden 0,146—0,180 × 0,106—0,120 mm. Die Eier messen 0,012 bis 0,014 × 0,020—0,023 mm.

*Prosthodendrium* (*P.*) *ascidia* (VAN BENEDEN, 1873)

Wirte:

*Rhinolophus ferrumequinum*, *Eptesicus serotinus.*

Maße (nach 3 Individuen):

Länge 0,67—0,73 mm. Max. Breite 0,44—0,57 mm. Mundsaugnapf 0,068—0,075 × 0,108—0,111 mm. Pharynxdurchmesser 0,034 mm. Bauchsaugnapfdurchmesser 0,068—0,085 mm. Cirrusbeutel 0,132—0,146 × 0,146—0,200 mm. Keimstock 0,146 bis 0,172 × 0,092—0,106 mm. Testes 0,14—0,24 × 0,09—0,11 mm. Eier 0,008—0,012 × 0,017—0,020 mm.

*Prosthodendrium* (*P.*) *carolinum* (HURKOVA, 1959)

Wirte:

*Rhinolophus ferrumequinum*, *Eptesicus serotinus.*

Maße (nach 15 Individuen):

Körperlänge 1,9—2,6 mm. Max. Breite 0,75—0,86 mm. Pharynxdurchmesser 0,080—0,106 mm. Mundsaugnapf 0,33—0,35 × 0,21—0,29 mm. Bauchsaugnapfdurchmesser 0,17—0,31 mm. Keimstock 0,17—0,20 × 0,13—0,16 mm. Cirrusbeuteldurchmesser 0,20 bis 0,23 mm. Hoden 0,20—0,32 × 0,13—0,22 mm.

Nach ODENING (1967) besteht zwischen dieser Art und *Prosthodendrium longiforme* (BHALERAO, 1926) Synonymie. *P. longiforme* ist in bezug auf die Lage des Keimstocks sehr variabel, dieser wird von prae — über para — bis postacetabulär liegend angegeben.
In der Steiermark wurden in 3 Wirten 25 Individuen der Art *Prosthodendrium carolinum* HURKOVA gefunden. Von diesen stimmen 2 Individuen nicht mit der Artdiagnose HURKOVAS (1959) überein. Nach ihren Untersuchungen liegt der Keimstock postacetabulär. Die beiden erwähnten Exemplare besitzen jedoch einen deutlich paraacetabulären Keimstock.

### *Prosthodendrium (P.) chilostomum* (MEHLIS, 1831)

Wirte:

*Myotis myotis, Nyctalus noctula, Rhinolophus ferrumequinum, Myotis emarginatus, Myotis mystacinus, Pipistrellus pipistrellus, Eptesicus serotinus.*

Maße (nach 30 Individuen):

Körperlänge 0,31—0,95 mm. Max. Breite 0,27—0,53 mm. Mundsaugnapf 0,106—0,185 × 0,132—0,172 mm. Pharynx 0,027 bis 0,034 × 0,034—0,044 mm. Acetabulum 0,074—0,120 × 0,035 bis 0,106 mm. Cirrusbeutel 0,047—0,132 × 0,102—0,212 mm. Testes 0,068—0,156 × 0,040—0,092 mm. Keimstock 0,066—0,136 × 0,040 bis 0,142 mm. Eilänge 0,023—0,027 × 0,012—0,014 mm.

### *Prosthodendrium (P.) parvouterus* (BHALERAO, 1926)

Wirt:

*Miniopterus schreibersi.*

Maße (nach 8 Individuen):

Körperlänge 0,76—1,02 mm. Max. Breite 0,8—1,15 mm. Mundsaugnapf 0,068—0,112 mm × 0,120—0,146 mm. Pharynxdurchmesser 0,044—0,047 mm. Bauchsaugnapf 0,088—0,119 × 0,105—0,138 mm. Der Cirrussack ist 0,172—0,265 mm lang und 0,252—0,305 mm breit. Der Keimstock 0,172—0,278 × 0,125 bis

0,146 mm. Testes 0,160—0,225 × 0,106—0,160 mm. Eier 0,023 bis 0,030 × 0,011—0,016 mm.

Subfam. Lecithodendriinae LOOSS, 1902
Lecithodendrium LOOSS, 1896

*Lecithodendrium* (*L.*) *linstowi* (DOLLFUS, 1931)

Wirte:

*Miniopterus schreibersi*, *Nyctalus noctula*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis mystacinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus*.

Von dieser Art fielen zwei Formen auf, die sich morphologisch zwar gering, aber doch deutlich unterscheiden lassen, die vor allem aber auf bestimmte Wirtsgruppen beschränkt zu sein scheinen. Formen mit länglicher Körperform und langem Ösophagus sowie postacetabulärem Keimstock kamen nur in *Nyctalus noctula* und *Pipistrellus pipistrellus* vor. Niemals fanden sich in diesen Wirten Formen, wie sie in *Miniopterus schreibersi* und *Rhinolophus ferrumequinum* vorkamen, mit sehr breiter, runder Körperform, kurzem Ösophagus, paraacetabulärem Keimstock und mächtig entwickeltem Uterus.

Subfam. Parabascinae YAMAGUTI, 1958
Parabascus LOOS, 1907

*Parabascus duboisi* (HURKOVA, 1961, ODENING, 1964b)

Wirte:

*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*.

Maße (nach 4 Individuen):

Körperlänge 0,53—0,73 mm. Max. Breite 0,24—0,40 mm. Mundsaugnapf 0,047—0,068 × 0,068—0,085 mm. Pharynx 0,030 × 0,037 mm. Durchmesser des Bauchsaugnapfs 0,051—0,075 mm. Keimstock 0,132—0,146 × 0,080 mm. Testes 0,172—0,185 × 0,080 bis 0,106 mm. Eier 0,017—0,023 × 0,010—0,012 mm.

Die Tiere weichen in ihren Maßen von den Angaben HURKOVAS (1961) ab, können aber nach Lage und Form des Keimstocks sowie nach der Form der Exkretionsblase der Art *Parabascus duboisi* zugerechnet werden.

*Parabascus semisquamosum* (BRAUN, 1900)

Wirte:

*Nyctalus noctula, Pipistrellus pipistrellus.*

Maße (nach 20 Individuen):

Körperlänge 0,66—2 mm. Max. Breite 0,22—0,53 mm. Mundsaugnapf 0,023—0,057 × 0,034—0,066 mm. Pharynxdurchmesser 0,010—0,026 mm. Ösophaguslänge 0,066—0,172 mm. Bauchsaugnapf 0,065—0,132 mm im Durchmesser. Cirrussack 0,172 bis 0,292 × 0,066—0,106 mm. Keimstock 0,065—0,172 × 0,070 bis 0,156 mm. Testes 0,085—0,239 × 0,065—0,146 mm. Eier 0,017 bis 0,020 × 0,010 mm.

Es ergaben sich Größenunterschiede gegenüber den von HURKOVA (1963) gemessenen Individuen. Dies dürfte damit zu begründen sein, daß die meist aus *Pipistrellus pipistrellus* stammenden Tiere im allgemeinen kleiner sind als die HURKOVAS aus *Nyctalus noctula*.

Subfam. Pycnoporinae YAMAGUTI, 1958
Pycnoporus LOOSS, 1899

*Pycnoporus heteroporus* (DUJARDIN, 1845)

Wirt:

*Pipistrellus pipistrellus.*

Maße (nach 15 Individuen):

Körperlänge 0,60—1,68 mm. Max. Breite 0,17—0,39 mm. Mundsaugnapf 0,023—0,037 × 0,034—0,057 mm. Der Pharynx hat eine Länge von 0,010—0,017 mm, bei einer Breite von 0,017 bis 0,027 mm. Ösophaguslänge 0,11—0,29 mm. Bauchsaugnapf 0,136—0,292 × 0,120—0,292 mm. Cirrussack 0,057—0,120 × 0,075—0,132 mm. Keimstock 0,072—0,146 × 0,34—0,066 mm. Hoden 0,085—0,136 × 0,054—0,130 mm. Eier 0,017—0,020 × 0,007 bis 0,010 mm.

*Pycnoporus macrolaimus* (LINSTOW, 1894)

Wirt:

*Pipistrellus pipistrellus.*

Maße (nach 6 Exemplaren):

Körperlänge 0,92—1,40 mm. Max. Breite 0,23—0,33 mm. Mundsaugnapf 0,078—0,119 × 0,080—0,119 mm. Pharynxdurchmesser 0,020—0,023 mm. Ösophaguslänge 0,080—0,136 mm. Bauchsaugnapf 0,051—0,072 × 0,051—0,072 mm. Cirrusbeutel 0,068 bis

 

0,082 × 0,070—0,102 mm. Keimstock 0,090—0,1 × 0,068—0,102 Millimeter. Hoden 0,1—0,136 × 0,066—0,095 mm. Eier 0,010 bis 0,012 × 0,017—0,020 mm.

*Pycnoporus megacotyle* (OGATA, 1939)

Wirt:

*Nyctalus noctula.*

Maße (nach 6 Individuen):

Körperlänge 0,79—1,10 mm. Max. Breite 0,26—0,34 mm. Mundsaugnapf 0,023—0,027 × 0,030—0,038 mm. Pharynxdurchmesser 0,018 mm. Ösophaguslänge 0,095—0,114 mm. Bauchsaugnapfdurchmesser 0,11—0,16 mm. Cirrusbeutel 0,061—0,115 × 0,1 bis 0,106 mm. Keimstock 0,10—0,11 × 0,08—0,09 mm. Testes 0,11—0,16 × 0,06—0,11 mm. Eier 0,017—0,020 × 0,007—0,010 Millimeter.

Es ergaben sich Unterschiede zu den Maßen, die DUBOIS (1960) angibt. Doch sind die hier gefundenen Individuen durchwegs kleiner als die von anderen Autoren beschriebenen Exemplare dieser Art.

*Pycnoporus species*, aff. *indicus* (PANDE, 1935)

Die Art *Pycnoporus indicus* wird von PANDE (1935) aus Indien beschrieben, als Wirt wird *Pipistrellus dormeri* DOBSON angegeben.

Syn.: *Lecithoporus indicus* MEHRA, 1935.

In der Steiermark wurden zwei Exemplare der Gattung *Pycnoporus* gefunden, die bis auf wenige Unterschiede in der Artdiagnose mit *P. indicus* übereinstimmen. Der Wirt ist hier *Pipistrellus pipistrellus* SCHREB.

Beschreibung:

Körper von lanzettförmiger Gestalt. Kutikula nicht bewaffnet. Der Mundsaugnapf ist sehr klein, aber etwas größer als der Bauchsaugnapf. Ein kleiner Pharynx ist vorhanden, der Ösophagus ist lang und dünn und spaltet sich noch im ersten Körperdrittel in 2 kurze Caeca. Mit dem kleinen Acetabulum beginnt das 2. Körperdrittel. Lateral davon erstreckt sich ein großer sackförmiger Cirrusbeutel mit Cirrus und Vesicula seminalis. Zwischen den Caeca und dem Bauchsaugnapf findet sich lateral je ein Dotterstock mit 8—10 Drüsen. An den Seiten hinter dem Bauchsaugnapf liegen die beiden großen Testes ungefähr in der Körpermitte, median dahinter der etwas kleinere Keimstock. Das hintere Körperdrittel nimmt der Uterus ein. Die Exkretionsblase ist V-förmig.

| Maße: | eigenes Individuum in mm | nach PANDE in mm |
|---|---|---|
| Körperlänge | 1,64 | 1,43—1,59 |
| Max. Breite | 0,38 | 0,42—0,44 |
| Msn. | | |
| Länge | 0,037 | 0,045 |
| Breite | 0,051 | |
| Pharynx- ∅ | 0,017 | 0,017—0,025 |
| Ösophaguslänge | 0,26 | 0,25 |
| Bsn.- ∅ . | 0,047 | 0,035 |
| Cirrussack | | |
| Länge | | 0,27 |
| Breite | 0,11 | 0,086 |
| Keimstock | | |
| Länge | 0,12 | |
| Breite | 0,10 | |
| Testes | | |
| Länge | 0,146/0,159 | |
| Breite | 0,119/0,119 | |
| Eier | | |
| Länge | 0,017—0,020 | 0,017—0,020 |
| Breite | 0,010—0,012 | 0,008—0,010 |

Gyrabascinae MACY, 1935
Ophiosacculus MACY, 1935

*Ophiosacculus meheleyi* (MÖDLINGER, 1930)

Wirt:

*Pipistrellus pipistrellus.*

Maße (nach 6 Exemplaren):

Körperlänge 0,70—0,92 mm. Max. Breite 0,37—0,38 mm. Mundsaugnapf 0,19—0,22 × 0,18—0,21 mm. Pharynxdurchmesser 0,047—0,057 mm. Durchmesser des Bauchsaugnapfs 0,080—0,085 Millimeter. Keimstock 0,105—0,11 × 0,060—0,085 mm. Testes 0,085—0,120 × 0,08—0,105 mm. Eier 0,020—0,023 × 0,012 mm.

Ergänzend zu den bisher vorliegenden Beschreibungen sei die Angabe, daß die Kutikula im Bereich des Mundsaugnapfs kräftig bedornt ist. Die Länge dieser Dornen schwankt zwischen 0,010—0,012 mm.

Retortosacculus YAMAGUTI, 1958

*Retortosacculus trigonostoma* (MÖDLINGER, 1930)

Wirte:

*Eptesicus serotinus, Rhinolophus ferrumequinum.*

Maße (nach 12 Exemplaren):

Körperlänge 0,63—1 mm. Max. Breite 0,20—0,53 mm. Mundsaugnapf 0,09—0,15 × 0,12—0,18 mm. Pharynx 0,02—0,04 × 0,03—0,04 mm. Keimstock 0,09—0,15 × 0,05—0,1 mm. Eier 0,018 bis 0,024 × 0,010—0,014 mm.

Fam. Allassogonoporidae ODENING 1964

Subfam. Allassogonoporinae SKARBILOVICH, 1947
Allassogonoporus OLIVIER, 1938

*Allassogonoporus amphoraeformis* (MÖDLINGER, 1930)

Wirt:

*Pipistrellus pipistrellus.*

Maße (nach 4 Individuen):

Körperlänge 0,84—0,85 mm. Max. Breite 0,49—0,56 mm. Mundsaugnapf 0,041—0,047 × 0,041—0,051 mm. Durchmesser des Pharynx 0,020—0,034 mm. Ösophaguslänge 0,11—0,15 mm. Bauchsaugnapf 0,091—0,120 × 0,105—0,106 mm. Keimstock 0,119 bis 0,132 × 0,085—0,106 mm. Die Hoden konnten nicht gemessen werden. Die Eier sind 0,020—0,023 mm lang und 0,010 mm breit.

## CESTODA

Hymenolepididae FUHRMANN, 1907

*Hymenolepis grisea* (VAN BENEDEN, 1873)

Wirte:

*Myotis myotis, Myotis emarginatus, Rhinolophus ferrumequinum, Barbastella barbastellus.*

Die Länge der reifen Würmer kann bis zu 3 cm betragen, bei einer maximalen Breite von 1 mm. Am kräftigen Rostellum ist eine deutliche Ringmuskulatur zu erkennen. Die jungen Individuen haben Längen von 0,30—0,40 mm und Skolexbreiten von 0,16—0,20 mm. Der Durchmesser der Saugnäpfe beträgt 0,055

bis 0,070 mm, der Rostellarkegel ist 0,11—0,13 mm lang. In diesem Stadium haben die Tiere noch keine Proglottiden. In dieser Form hat sie bereits VAN BENEDEN (1873) gefunden und beschrieben.

### *Hymenolepis balsaci* (JOYEUX et BAER, 1934)

Wirte:

*Myotis myotis*, *Plecotus auritus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Eptesicus serotinus*.

Die Tiere werden bis zu 80 mm lang, bei einer max. Breite von 1,5 mm. Der Skolex mißt 0,18 mm, die Saugnäpfe 0,065 bis 0,070 mm im Durchmesser. Das Rostellum ist 0,080 mm lang. Das Tier trägt einen Hakenkranz von 30 Haken, deren Länge 0,020—0,022 mm beträgt. Der Cirrusbeutel mißt 0,11—0,14 × 0,040—0,050 mm, die Hoden bei einem reifen Tier 0,070—0,080 × 0,060—0,070 mm. Die Eier messen 0,047 × 0,040 mm, die Embryonen 0,035 × 0,030 mm.

### *Hymenolepis species*

Neben *Hymenolepis balsaci* wurde ein weiterer bewaffneter Cestode gefunden, der, da keine geschlechtsreifen Individuen vorlagen, nicht bestimmt werden konnte und als *Hymenolepis species* bezeichnet werden soll.

Als Wirt konnte bisher nur *Nyctalus noctula* festgestellt werden.

Es lagen nur 5 juvenile Exemplare vor. Die Tiere waren 2—4 mm lang und ausgerüstet mit einem kräftigen Rostellum und einem einfachen Hakenkranz. Dieser besteht aus 41—48 Haken, deren Längen zwischen 34 und 37 μ schwanken. Die Saugnäpfe messen im Durchmesser 90—95 μ.

Nach Vergleich mit anderen Hymenolepiden aus Fledermäusen kann folgendes gesagt werden: Durch Zahl, Länge und Form der Haken ist *Hymenolepis balsaci* auszuschließen. *Hymenolepis acuta* (RUDOLPHI, 1819) hat 36 Haken mit Längen von 38 bis 40 μ.

Die Haken von *Hymenolepis decipiens* (DIESING, 1850) sind 23 μ lang. In Länge und Form der Haken besteht eine große Ähnlichkeit der vorliegenden fraglichen Form mit *Hymenolepis christensoni* MACY, 1931, aus *Myotis lucifugus* in Minnesota/USA, doch hat diese Art nur 35—41 Haken. *Hymenolepis roudabushi* MACY et RAUSCH, 1946, hat 41—48 Haken, doch betragen deren Längen 38—43 μ.

## IV. Übersicht über den qualitativen Befall der einzelnen Wirtsarten, sowie über die bei der Vergesellschaftung angetroffenen Kombinationen von Trematoden und Cestodenarten

*Nyctalus noctula*

Von 24 untersuchten Tieren waren 22 nur von Trematoden befallen, 2 Exemplare von Trematoden und Cestoden. Der mittlere Trematodenbefall liegt bei 65 Individuen. Die stärkste Infektion wurde mit 881 Individuen in einem Tier festgestellt. Diese Zahl erscheint jedoch als außergewöhnlich hoch und ist daher zur Errechnung des Durchschnitts nicht berücksichtigt.

Auftretende Arten:

*L. linstowi* (24 ×), *P. chilostomum* (23 ×), *P. vespertilionis* (10 ×), *P. semisquamosum* (2 ×), *P. megacotyle* (3 ×); *Hymenolepis spec.* (2 ×).

In einem Wirt lebten immer mindestens 2 Arten.

Kombinationen:

*P. chilostomum*, *L. linstowi* } 10 ×

*P. chilostomum*, *L. linstowi*, *P. vespertilionis* } 8 ×

*P. vespertilionis*, *P. chilostomum*, *L. linstowi*, *P. megacotyle* } 1 ×

*L. linstowi*, *H. spec.* } 1 ×

*P. vespertilionis*, *P. semisquamosum*, *L. linstowi*, *P. chilostomum* } 1 ×

*L. linstowi*, *P. chilostomum*, *P. megacotyle* } 1 ×

*P. chilostomum*, *P. linstowi*, *P. semisquamosum* } 1 ×

*P. linstowi*, *P. chilostomum*, *P. megacotyle*, *H. spec.* } 1 ×

Am zahlreichsten wurde *L. linstowi* (4—190 Individuen pro Wirt) gefunden.

Wie oben erwähnt, konnte einmal ein Befall durch 881 Trematoden und 5 Cestoden festgestellt werden. Er setzte sich zusammen aus:

725 Individuen *L. linstowi*
154 Individuen *P. chilostomum*
2 Individuen *P. megacotyle*
5 Individuen *H. spec.*

und ca. 100 Nematoden. Der Darm zeigte sich mit Helminthen vollgestopft, wobei nicht nur der Dünndarm, wo die Würmer am dichtesten saßen, sondern auch die folgenden Darmbereiche stark befallen waren. Sogar aus dem Enddarm (Colon) konnten einige Tiere herausgelöst werden. Es drängt sich die Vermutung auf, daß diese außerordentlich starke Infektion den Tod des Tieres in irgendeiner Weise verursachte, zumal keine anderen Schädigungen augenfällig waren.

*Pipistrellus pipistrellus*

Sämtliche 46 untersuchten Tiere waren nur von Trematoden befallen und Wirte für 9 Arten:

*L. linstowi* (41 ×), *P. heteroporus* (12 ×), *P. vespertilionis* (10 ×), *P. semisquamosum* (9 ×), *O. meheleyi* (5 ×), *P. chilostomum* (4 ×), *P. macrolaimus* (4 ×), *A. amphoraeformis* (2 ×), *P. spec.* aff. *indicus* (2 ×).

Folgende Kombinationen traten auf:

| | |
|---|---|
| *L. linstowi* | 12 × |
| *P. semisquamosum* | 1 × |
| *P. vespertilionis* | 1 × |
| *P. heteroporus* | 1 × |
| *L. linstowi*, *P. vespertilionis* | 5 × |
| *L. linstowi*, *P. heteroporus* | 4 × |
| *L. linstowi*, *A. amphoraeformis* | 2 × |
| *L. linstowi*, *O. meheleyi* | 3 × |
| *L. linstowi*, *P. semisquamosum* | 1 × |
| *P. semisquamosum*, *O. meheleyi* | 1 × |
| *P. semisquamosum*, *P. heteroporus*, *L. linstowi*, *P. spec.* aff. *indicus* | 1 × |
| *P. vespertilionis*, *P. macrolaimus*, *P. chilostomum*, *L. linstowi* | 1 × |
| *P. spec.* aff. *indicus*, *P. semisquamosum* | 1 × |

(Fortsetzung auf S. 218)

| | |
|---|---|
| *P. chilostomum*, *L. linstowi* | 1 × |
| *P. chilostomum*, *L. linstowi*, *P. heteroporus* | 1 × |
| *P. semisquamosum*, *P. vespertilionis*, *L. linstowi* | 2 × |
| *O. meheleyi*, *P. heteroporus*, *L. linstowi* | 2 × |
| *P. heteroporus*, *P. macrolaimus*, *L. linstowi* | 2 × |
| *L. linstowi*, *P. vespertilionis*, *P. heteroporus*, *P. chilostomum*, *P. macrolaimus* | 1 × |

Die Befallsdichte schwankte zwischen 1 und 101 Individuen pro Wirtstier. Am häufigsten trat *L. linstowi* auf (in 41 Tieren). Bemerkenswert der relativ schwache Befall durch *P. chilostomum* (in 4 Tieren).

*Miniopterus schreibersi*

Alle 19 untersuchten Tiere waren von Trematoden befallen. Eine Parasitierung durch Cestoden konnte nie festgestellt werden.

Folgende Arten wurden gefunden:

*L. linstowi* (18 ×), *P. parvouterus* (11 ×), *P. vespertilionis* (3 ×), *P. chilostomum* (6 ×).

Kombinationen:

| | |
|---|---|
| *L. linstowi* | 4 × |
| *P. parvouterus* | 1 × |
| *L. linstowi*, *P. parvouterus* | 7 × |
| *L. linstowi*, *P. chilostomum* | 3 × |
| *L. linstowi*, *P. chilostomum*, *P. parvouterus* | 1 × |
| *P. vespertilionis*, *L. linstowi*, *P. chilostomum* | 1 × |
| *L. linstowi*, *P. parvouterus*, *P. vespertilionis* | 1 × |
| *P. vespertilionis*, *L. linstowi*, *P. parvouterus*, *P. chilostomum* | 1 × |

Der stärkste Befall in einem Wirt war mit 170 Individuen gegeben, der schwächste mit zwei.

*Rhinolophus hipposideros*

22 von 37 untersuchten Tieren waren Wirte für 4 Trematodenarten: *P. chilostomum* (18 ×), *P. vespertilionis* (6 ×), *M. peregrinus* (1 ×), *P. duboisi* (1 ×).

Kombinationen:

*P. chilostomum* 14 ×

*P. vespertilionis* 4 ×

*P. chilostomum*, *P. vespertilionis* } 2 ×

*P. duboisi*, *P. chilostomum* } 1 ×

*P. chilostomum*, *M. peregrinus* } 1 ×

Die größte Befallsdichte lag bei 30 Würmern. Kombinationen sind relativ selten.

*Eptesicus serotinus*

Von dieser Art wurden nur 2 Tiere untersucht, deren Befall sich wie folgt zusammensetzte:

*P. vespertilionis*, *P. chilostomum*, *L. linstowi*, *R. trigonostoma*, *H. balsaci* } 1 ×

*P. carolinum*, *P ascidia*, *R. trigonostoma*, *L. linstowi*, *H. balsaci* } 1 ×

*Myotis emarginatus*

Von 11 untersuchten Tieren wurden 2 als von Trematoden, 5 als von Trematoden und Cestoden und 2 als nur von Cestoden parasitiert befunden.

Es kamen *L. linstowi* (3 ×), *P. aelleni* (1 ×), *H. grisea* (7 ×) vor.

Kombinationen:

*L. linstowi* 1 ×

*H. grisea* 5 ×

*P. chilostomum*, *P. aelleni* } 1 ×

*P. chilostomum*, *L. linstowi*, *H. grisea* } 2 ×

### *Rhinolophus ferrumequinum*

Von 27 untersuchten waren 21 Tiere von Helminthen befallen. 4 Tiere nur von Trematoden, 8 von Cestoden und 9 gemischt.

Es wurden 7 Trematoden- und 2 Cestodenarten gefunden:

*L. linstowi* (5 ×), *P. chilostomum* (3 ×), *P. ascidia* (1 ×), *P. aelleni* (1 ×), *P. duboisi* (1 ×), *P. carolinum* (3 ×), *R. trigonostoma* (1 ×), *H. grisea* (15 ×), *H. balsaci* (5 ×).

Folgende Kombinationen traten auf:

| Kombination | Anzahl |
|---|---|
| *P. chilostomum* | 1 × |
| *P. aelleni* | 1 × |
| *P. carolinum* | 2 × |
| *P. ascidia* | 1 × |
| *L. linstowi*, *H. grisea* | 5 × |
| *P. duboisi*, *H. grisea* | 1 × |
| *P. chilostomum*, *H. grisea*, *H. balsaci* | 2 × |
| *H. grisea* | (6 ×) |
| *H. balsaci* | (1 ×) |
| *H. grisea*, *H. balsaci* | 1 × |
| *L. linstowi*, *H. balsaci* | 1 × |
| *P. chilostomum*, *H. grisea* | 1 × |
| *P. carolinum*, *R. trigonostoma*, *H. grisea* | 1 × |

Die Trematoden kommen nur in geringen Individuenzahlen vor. In größeren Mengen tritt *H. grisea* auf, in einem Wirt konnten bis zu 227 Individuen dieser Art gezählt werden. Starker Befall von *R. ferrumequinum* durch *H. grisea* wird auch aus Frankreich von TIMON-DAVID (1964) beschrieben. Von seinen 20 untersuchten Tieren waren 12 (=57,1%) infiziert. Er zählte 1—9 Cestoden pro Wirt. In Steiermark erwiesen sich 55% der Großen Hufeisennasen infiziert, bei einer durchschnittlichen Befallsdichte von 19 Individuen pro Wirt.

### *Myotis myotis*

Von 62 untersuchten Tieren waren 4 nur durch Trematoden, 36 nur durch Cestoden und 7 gemischt parasitiert. Es kamen vor: *L. linstowi* (7 ×), *P. chilostomum* (4 ×), *P. vespertilionis* (1 ×), *H. balsaci* (3 ×), *H. grisea* (41 ×).

An Kombinationen traten in Erscheinung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *L. linstowi* | 1 × | *L. linstowi*, *H. grisea* | 6 × |
| *P. chilostomum* | 2 × | *P. chilostomum*, *P. vespertilionis*, *H. grisea* | 1 × |
| *H. balsaci* | 3 × | | |
| *H. grisea* | 38 × | | |

Der Befall durch Trematoden ist schwach (1—8 Individuen pro Wirt). Überwiegend tritt *H. grisea* (bis zu 830 Individuen in einem Wirt) auf.

*Plecotus auritus*

Von dieser Art wurden 7 Tiere untersucht, davon waren zwei von *P. vespertilionis* und zwei von *H. balsaci* befallen. Alle Schmarotzer wurden allein gefunden, nie miteinander vergesellschaftet.

*Barbastella barbastellus*

Von 8 untersuchten Tieren waren 4 durch Cestoden der Art *H. grisea* infiziert. Trematoden wurden nie gefunden. Die Befallsdichte lag zwischen 1 und 26 Individuen pro Wirt.

*Myotis mystacinus*

Von *M. mystacinus* stand nur 1 Tier zur Untersuchung zur Verfügung, welches von 18 Individuen zweier Trematodenarten befallen war, und zwar von:
*P. chilostomum*
*L. linstowi*

*Myotis nattereri*

Auch von dieser Fledermausart stand nur ein Exemplar zur Verfügung, welches von 4 Trematoden der Art *Prosthodendrium aelleni* parasitiert war.

*Plecotus austriacus*

Von dieser Art wurden 2 Tiere untersucht, die beide frei von Darmhelminthen waren.

## V. Allgemeine Betrachtungen

Die qualitative Verteilung der Fauna ergibt sich aus der Wirt-Parasiten-Tabelle (Tab. 1). In 13 Fledermausarten wurden 17 Arten Trematoden und 3 Arten Cestoden gefunden. Verglichen mit anderen Arbeiten über Fledermaushelminthen in Europa,

# Tabelle 1. Wirt-Parasiten-Tabelle

| | *Plagiorchis vespertilionis* | *Mesotretes peregrinus* | *Lecithodendrium linstowi* | *Prosthodendrium aelleni* | *Prosthodendrium ascidia* | *Prosthodendrium chilostomum* | *Prosthodendrium carolinum* | *Prosthodendrium parvouterus* | *Pycnoporus heteroporus* | *Pycnoporus macrolaimus* | *Pycnoporus megacotyle* | *Pycnoporus spec. aff. indicus* | *Parabascus duboisi* | *Parabascus semisquamosum* | *Ophiosacculus meheleyi* | *Retortosacculus trigonostoma* | *Allassogonoporus amphoraeformis* | *Hymenolepis balsaci* | *Hymenolepis grisea* | *Hymenolepis spec.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rhinolophus hipposideros* | + | + | | | | + | | | | | | | + | | | | | | | |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | | | + | + | + | + | + | | | | | | + | | | + | | + | + | |
| *Myotis mystacinus* | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| *Myotis emarginatus* | | | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | + | |
| *Myotis nattereri . . .* | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Myotis myotis* | + | | + | | | + | | | | | | | | | | | | + | + | |
| *Eptesicus serotinus* | + | | + | | + | + | + | | | | | | | | | + | | + | | |
| *Nyctalus noctula* | + | | + | | | + | | | | | + | | | + | | | | | | + |
| *Pipistrellus pipistrellus* | + | | + | | | + | | | + | + | | + | | + | + | | + | | | |
| *Barbastella barbastellus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| *Plecotus auritus* | + | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| *Plecotus austriacus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Miniopterus schreibersi* | + | | + | | | + | | + | | | | | | | | | | | | |

zeigt sich eine gewisse Übereinstimmung, die auf eine Einheitlichkeit der Trematodenfauna der Fledermäuse schließen läßt, wie auch ODENING (1968) betont. Besonders bedeutsam für unsere Untersuchungen erwiesen sich die diesbezüglichen Ergebnisse von HURKOVA (1959—1964). Danach werden für die ČSSR 20 Arten angegeben. Von diesen wurden in der Steiermark 14 angetroffen. Allerdings ist ODENING (1968) der Meinung, daß es sich in der ČSSR nur um 16 Arten handelt.

Die Cestodenfauna der Fledermäuse in Europa setzt sich bisher aus 9 beschriebenen Arten zusammen, von denen in der Steiermark 2 sicher vorkommen.

Auf das Problem der Wirtsspezifität eingehend, können folgende Tatsachen festgestellt werden (Tab. 2):

Tabelle 2. Untersuchungsmaterial und Parasitierung durch Trematoden und Cestoden

| | | *Rhinolophus hipposideros* | *Pipistrellus pipistrellus* | *Miniopterus schreibersi* | *Nyctalus noctula* | *Myotis mystacinus* | *Myotis nattereri* | *Plecotus austriacus* | *Eptesicus serotinus* | *Plecotus auritus* | *Rhinolophus ferrumequinum* | *Myotis emarginatus* | *Myotis myotis* | *Barbastella barbastellus* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der untersuchten Tiere | | 37 | 46 | 19 | 24 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 27 | 11 | 62 | 8 |
| parasitiert | nur durch Trematoden | 22 | 46 | 19 | 22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 |
| | nur durch Cestoden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 5 | 36 | 4 |
| | durch Trematoden + Cestoden | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 | 2 | 7 | 0 |
| | total | 22 | 46 | 19 | 24 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 | 21 | 9 | 47 | 4 |

In *Rhinolophus hipposideros*, *Miniopterus schreibersi* und *Pipistrellus pipistrellus* fanden wir nur Trematoden, die aber durch zahlreiche Arten vertreten sind. Die Fauna von *Pipistrellus pipistrellus* ist mit 9 Species die umfangreichste.

*Nyctalus noctula* wird hauptsächlich von Trematoden befallen, von Cestoden jedoch selten.

 

Hingegen konnte für *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis emarginatus* und *Eptesicus serotinus* ein Befall durch Cestoden und Trematoden erhoben werden. Die Trematoden treten aber bei dieser Gruppe in geringerer Individuenzahl auf als bei der vorhergehenden, qualitativ ist die Fauna jedoch sehr umfangreich. An Individuen überwiegen deutlich die Cestoden. Aus der Reihe fällt *Eptesicus serotinus*: Neben vielen Trematoden pro Wirt fanden sich nur wenige Cestoden.

Für *Barbastella barbastellus* konnten wir nur Cestoden nachweisen.

Tab. 3 zeigt die Gegenüberstellung zweier Gruppen von Fledermausarten, die sich nach unseren Untersuchungen abzeichnen. *Rhinolophus hipposideros*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* und *Miniopterus schreibersi* auf der einen, *Myotis myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis emarginatus* und *Plecotus auritus* auf der anderen Seite.

Tabelle 3. Durchschnittliche Individuenzahlen in den einzelnen Wirtsarten

| Wirt | Trematoden | Cestoden |
|---|---|---|
| *Nyctalus noctula**) . | 64,9 | 0,10 |
| *Pipistrellus pipistrellus* | 15,15 | 0 |
| *Miniopterus schreibersi* | 35,6 | 0 |
| *Rhinolophus hipposideros* | 3,08 | 0 |
| *Eptesicus serotinus* | 159,5 | 3 |
| *Myotis emarginatus* | 5 | 13,3 |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | 3,29 | 19,04 |
| *Myotis myotis* | 0,61 | 50,06 |
| *Plecotus auritus* ...... | 0,71 | 0,71 |
| *Barbastella barbastellus* | 0 | 3,87 |

*) Der oben erwähnte Extrembefall durch 886 Trematoden und Cestoden ist in dieser Tabelle nicht berücksichtigt.

Die Tiere der ersten Gruppe sind zu hohen Prozentsätzen infiziert und beherbergen eine an Individuen und Arten reiche Trematodenfauna, jedoch selten bzw. nie Cestoden. Die Tiere der zweiten Gruppen zeigen dagegen eine an Individuen deutlich ärmere Trematodenfauna, dafür können Cestoden in sehr großen Mengen auftreten. Dies fällt bei *Myotis myotis* am meisten auf. Bei dieser Art wurden nur mehr vereinzelt wenige Trematoden gefunden, charakteristisch ist eine quantitativ erhebliche Cestodenfauna. Die Zusammensetzung einer Parasitenfauna wird sowohl von historischen Momenten (Evolution) als auch durch Umwelt-

faktoren bestimmt, von denen für intestinale Parasiten Nahrung und Ernährungsweise eine wesentliche Rolle spielen (Dogiel). Hurkova (1964) gibt an, daß keine Beziehungen zwischen Parasitierung und Zugehörigkeit der Fledermäuse zu ökologischen Gruppen bestehen, da alle dieselbe Nahrung aufnehmen. Es steht aber fest, daß einzelne Fledermausarten eine gewisse Auswahl der Nahrungsinsekten treffen, sicher durch ein unterschiedliches Jagdverhalten (Kolb), wahrscheinlich auch durch das Unvermögen kleiner Fledermausarten, große Insekten zu fressen, bedingt. Diese Faktoren beeinflussen die Helminthenfauna in unterschiedlichem Maße. Die Durchleuchtung unserer Untersuchungsergebnisse in dieser Hinsicht erschien uns daher sinnvoll.

Über die potentiellen Zwischenwirte der Fledermaustrematoden ist leider nur sehr wenig bekannt. Arten der Gattungen *Ephemera* und *Perla* sowie Larven von *Chironomus plumosus* werden als Hilfswirte von *P. ascidia* angegeben (nach Linstow, 1887). Ephemeropteren und Dipteren sowie Plecopteren für *L. linstowi* (nach Hall, 1928). Die Entwicklungszyklen der Cestoden kennt man noch nicht. *Hymenolepis grisea*, hier am häufigsten gefunden, entwickelt sich vielleicht direkt im Darmkanal der Fledermäuse, wie Van Beneden (1873) vermutete.

Zwischenwirte von Hymenolepiden aus Mäusen und Insektivoren sind nach Hall (1928) hauptsächlich Coleopteren. Kleine Fledermäuse, wie z. B. *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri* und *Rhinolophus hipposideros*, dürften sich infolge ihrer kleinen Mundspalte in erster Linie von kleinen Insekten, wie Mücken und Kleinschmetterlingen, ernähren.

Für *Rhinolophus hipposideros* konnte dies Kolb (mündliche Mitteilung) an Hand von Kotproben auch tatsächlich eruieren.

Zwischenwirte für Cestoden können aber nur solche Insektenimagines oder deren Larven sein, die mit dem Kot der Fledermäuse in Kontakt kommen, d. h. dort ihre Nahrung suchen. In *Myotis myotis*-Sommerquartieren leben, wie wir feststellen konnten, in den Kothäufen manchmal große Mengen von *Tenebrio molitor* L. Diese sowie *Carabidae* und *Scarabaeidae* könnten als Überträger fungieren. Derartige, im allgemeinen große Käfer, werden von kleinen Fledermäusen nicht bzw. nur gelegentlich gefressen, sie sind daher auch selten von Cestoden befallen. Dazu kommt, daß sich die verschiedenen Fledermausarten hinsichtlich der Aufnahme flugunfähiger Insekten vom Boden recht unterschiedlich verhalten. Untersuchungen von Kolb (1961) zeigten, daß *Nyctalus noctula* mit der Nahrungssuche am Boden nicht sonderlich vertraut ist. Im Gegensatz zu den Arten *Myotis myotis*

und *Eptesicus serotinus* reagiert *N. noctula* nicht auf Laufgeräusche von Insekten. Bei ihr spielt der Gesichtsinn bei der Jagd eine weit größere Rolle als der Gehörsinn. An Kotproben von *Myotis myotis* konnte KOLB nachweisen, daß die *Carabidae* neben *Scarabaeidae* und *Curculionidae* die Grundnahrung der Mausohren darstellen. Die prozentuale Zusammensetzung von nichtfliegenden und fliegenden Insekten dürfte nach Angebot und Jahreszeit verschieden sein, doch grundsätzlich nur gering schwanken (KOLB, 1961). Im Stadtgebiet von Graz untersuchten wir durch 2 Jahre *Myotis myotis* und *Nyctalus noctula* und verglichen den Helminthenbefall. Beide Arten bewohnen im Sommer Quartiere, die nur ca. 250 m entfernt liegen. Nach unseren Beobachtungen besuchen sie dasselbe Jagdgebiet und haben somit das gleiche Nahrungsangebot. Trotzdem weist die intestinale Wurmfauna beider Arten große Unterschiede auf (Tab. 4).

Tabelle 4

| | | *Myotis myotis* Graz/Mausoleum | *Nyctalus noctula* Graz/Stadtpark |
|---|---|---|---|
| Anzahl der untersuchten Tiere | | 13 | 7 |
| Befallen von Trematoden | | 3 = 23% | 7 = 100% |
| Befallen von Cestoden ...... ..... | | 10 = 76,1% | 0 |
| Durchschnittliche | Cestoden | 14,1 | 0 |
| Befallsdichte/Wirt | Trematoden | 1 | 72,1 |

Für *Myotis myotis* liegt in der Steiermark der durchschnittliche Trematodenbefall bei nur 0,61 Individuen/Wirt. Dagegen beläuft sich die Anzahl der Cestoden/Wirt im Durchschnitt auf 50,06 Individuen. Diese Fledermaus nimmt bevorzugt nichtfliegende Insekten, meist Käfer, sehr geschickt vom Boden auf. *Nyctalus noctula* hingegen jagt vorzugsweise fliegende Insekten und ist daher der Invasion durch Trematodenlarven stärker ausgesetzt. Die durchschnittliche Befallsquote pro Tier liegt für Trematoden bei 64,9 und für Cestoden nur bei 0,1 Individuen. Nach KOLB versteht es auch *Plecotus auritus* ausgezeichnet, am Boden zu laufen und dabei zu jagen, wobei sich zeigt, daß bei dieser Art der Geruchsinn neben der Ultraschalleinrichtung die Hauptrolle spielt, um nichtfliegende Insekten zu erhaschen. COWARD (1907) fand auch in *Rhinolophus ferrumequinum* Reste nichtfliegender Insekten, so daß man auch hier annehmen kann, daß sie wenigstens manchmal am Boden jagt.

Über Verhalten und Lebensweise von *Barbastella barbastellus* ist nur sehr wenig bekannt. Die Art wird von Hurkova zur Gruppe der selten von Trematoden befallenen Fledermäusen gerechnet. Wir fanden sie nur durch *H. grisea* parasitiert.

Wie unsere Untersuchungen zeigten, bestehen Unterschiede im Wirtsbefall nicht nur zwischen Trematoden und Cestoden, sondern einzelne Trematodenarten selbst scheinen unterschiedlich wirtsspezifisch zu sein bzw. variieren in ihrem Wirtsspektrum (Tab. 5).

Hurkova (1964c) meint, daß bei den Trematoden nur wenig oder gar keine Wirtsspezifität besteht, da die meisten Arten in mehreren Fledermausarten vorkommen. Letzteres ist sicher richtig. Wie Odening (1968) bemerkt, bedeutet Wirtsspezifität nicht immer, daß nur eine Wirtsart befallen wird, sondern sie kann in einer Präferenz für eine Gruppe von Wirten zum Ausdruck kommen.

Die Abhängigkeit des Befalls durch Cestoden bzw. des Fehlens von Trematoden von bestimmten Nahrungstieren erklärt, daß bei bestimmten Fledermausarten eben die Parasitierung durch die eine oder andere Helminthenordnung gewaltig überwiegen kann. Man könnte hier nach Osche (1957) von einer ethologischen Spezifität sprechen, d. h., daß für die Zusammensetzung des Wirtskreises des Parasiten vor allem die Nahrung verantwortlich ist.

Eine Gruppenspezifität einzelner Saugwürmer, deren Ursache wir nicht kennen, vermutet Odening (1968) und verweist auf *Mesotretes peregrinus*, eine Art, die bisher nur in *R. hipposideros* und *Miniopterus schreibersi* gefunden wurde (Hurkova, 1964, gibt auch einen Befund aus *Pipistrellus pipistrellus* an, ebenso Dancau, 1966).

*Lecithodendrium linstowi* fanden wir nie in *Rhinolophus hipposideros* (37 untersuchte). Hurkova (1963) fand diesen Trematoden nur in einem Exemplar dieses Wirtes bei 63 untersuchten. Soltys (1959) fand ihn in Polen überhaupt nicht (6 untersucht). Rysavy (1956) beschreibt ihn aus 2 Wirten von 99 untersuchten. Dancau (1966) stellte *L. linstowi* in Rumänien ebenso nicht in genanntem Wirt fest.

*Prosthodendrium parvouterus* tritt in der Steiermark nur in *Miniopterus schreibersi* auf, in diesem Wirt dafür relativ häufig (57,1%). Nach Hurkova ist er auch in der ČSSR nur in dieser Fledermaus anzutreffen. Aus anderen Arten wird er jedoch in Polen, Ungarn, Rumänien, Indien, Malaya und Marokko beschrieben.

## Tabelle 5. Das Auftreten der Helminthen in den Wirtsarten in %

| | *Plagiorchis vespertilionis* | *Mesotretes peregrinus* | *Lecithodendrium linstowi* | *Prosthodendrium aelleni* | *Prosthodendrium ascidia* | *Prosthodendrium chilostomum* | *Prosthodendrium carolinum* | *Prosthodendrium parvouterus* | *Pycnoporus heteroporus* | *Pycnoporus macrolaimus* | *Pycnoporus megacotyle* | *Pycnoporus spec. aff. indicus* | *Parabascus duboisi* | *Parabascus semisquamosum* | *Ophiosacculus meheleyi* | *Retortosacculus trigonostoma* | *Allassogonoporus amphoraeformis* | *Hymenolepis balsaci* | *Hymenolepis grisea* | *Hymenolepis spec.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rhinolophus hipposideros* | 16,2 | 2,7 | | | | 48,6 | | | | | | | 2,7 | | | | | | | |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | | | 18,5 | 3,7 | 3,7 | 11,1 | 7,4 | | | | | | 3,7 | | | 3,7 | | 18,5 | 55,5 | |
| *Myotis mystacinus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Myotis emarginatus* . . . . | | | 27,2 | | 9 | 27,2 | | | | | | | | | | | | | 63,6 | |
| *Myotis nattereri* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Myotis myotis* . . . . . | 1,6 | | 9,6 | | | 6,4 | | | | | | | | | | | | 4,8 | 66,1 | |
| *Eptesicus serotinus* | 50 | | 100 | | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | | 100 | | 100 | | |
| *Nyctalus noctula* . . . . . . | 41,6 | | 100 | | | 96 | | | | | 12,5 | | | 8,3 | | | | | | 8,2 |
| *Pipistrellus pipistrellus* | 21,7 | | 87 | | | 8,6 | | | 26 | 8,7 | | 4,7 | | 19 | 13 | | 4,7 | | | |
| *Barbastella barbastellus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | |
| *Plecotus auritus* | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | | |
| *Plecotus austriacus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Miniopterus schreibersi* . | 15,7 | | 99 | | | 31,5 | | 57,1 | | | | | | | | | | | | |

*Parabascus semisquamosum* wurde bisher nur aus *Nyctalus noctula* und *Pipistrellus pipistrellus* nachgewiesen. Dies deckt sich auch mit unseren Befunden.

*Pycnoporus macrolaimus* wurde nur in *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* und *Pipistrellus kuhli* sowie *Eptesicus serotinus* gefunden. Auch nach unseren Untersuchungen ändert sich nichts an diesem Wirtskreis.

Gleiche Verhältnisse finden sich bei *Pycnoporus heteroporus*, der bisher nur in *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhli* und *Eptesicus serotinus* auftrat.

*Pycnoporus megacotyle* wird nur von *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* und *Barbastella barbastellus* angegeben. Wir fanden ihn nur in *Nyctalus noctula*. Für *Ophiosacculus meheleyi* kennt man nur *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus* und *Pipistrellus pipistrellus* als Wirte.

Eine gewisse Gruppenspezifität der genannten Helminthen scheint sich hier abzuzeichnen. Zu diesen Befunden fällt auf, daß es gerade *Pipistrellus pipistrellus* und *Nyctalus noctula* sind, die in der Steiermark zu 100% von Trematoden befallen, ein sehr breites Artenspektrum aufweisen.

Hurkova (1963) teilt nach ihren Untersuchungen in der ČSSR die Fledermäuse in 3 Befallsgruppen. Zu den „häufig von Trematoden parasitierten Fledermäusen" (Extensität 50—100%) zählt sie u. a.: *Rhinolophus ferrumequinum* (100%), *Eptesicus serotinus* (94%), *Pipistrellus pipistrellus* (88%), *Nyctalus noctula* (85%), *Miniopterus schreibersi* (73%). Alle diese Arten sind Wirte von 5—7 Trematodenarten. Wir fanden *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus noctula* und *Miniopterus schreibersi* jeweils zu 100% befallen, *Rhinolophus ferrumequinum* zu 48%.

Ebenso 100%igen Befall weist *Eptesicus serotinus* auf, es wurden aber nur zwei Exemplare untersucht. Alle diese Wirtsarten werden von 5—9 Trematodenarten parasitiert, *Miniopterus schreibersi* nur von vier. Nach unseren Erhebungen würde in diese Gruppe auch *Rhinolophus hipposideros* gehören (59% befallen, bei Hurkova nur 39%). Zu den „selten durch Trematoden infizierten Wirten" zählt Hurkova u. a. *Myotis myotis* (2% befallen) und *Barbastella barbastellus* (5% befallen). Wir fanden 17,7% der untersuchten Mausohren von Trematoden befallen, und zwar von 3 verschiedenen Arten. Odening stellte eine Infektion von 35,7% fest, durch 8 verschiedene Arten. *Barbastella barbastellus* wurde bei uns bisher immer trematodenfrei gefunden.

## VI. Zusammenfassung

1. In Microchiropteren der Steiermark wurden 17 Trematodenarten und 3 Cestodenarten gefunden.

Die Trematoden gehören zur U. O. *Plagiorchiata*, die Cestoden zur Familie *Hymenolepididae*.

2. Es werden die Ergebnisse mit den Befunden aus anderen europäischen Ländern verglichen.

Für folgende Helminthen werden als neue Wirte angegeben: Für *Prosthodendrium aelleni Myotis emarginatus* und *Myotis nattereri*; für *Parabascus duboisi Rhinolophus ferrumequinum* und *Rhinolophus hipposideros*; für *Allassogonoporus amphoraeformis Pipistrellus pipistrellus*; für *Retortosacculus trigonostoma Rhinolophus ferrumequinum*; für *Ophiosacculus meheleyi Pipistrellus pipistrellus*.

Für *Hymenolepis grisea Myotis emarginatus* und *Barbastella barbastellus*; für *Hymenolepis balsaci Myotis myotis*, *Plecotus auritus* und *Rhinolophus ferrumequinum*.

3. Eine Übersicht über den qualitativen Befall der einzelnen Wirtsarten sowie über die durch Vergesellschaftung der verschiedenen Helminthen entstandenen Kombinationen wird gegeben.

4. Nach unseren Untersuchungen bestehen zwischen den einzelnen Fledermausarten große Unterschiede in der Parasitenfauna, besonders im Befall durch Trematoden einerseits und Cestoden andererseits.

Die Trematodenarten selbst weisen unterschiedliche Wirtsspektra auf.

Ökologische Einflüsse, besonders Unterschiede in der Nahrungswahl, scheinen für die Helminthenfauna eine bedeutende Rolle zu spielen.

## VII. Literaturverzeichnis

BENEDEN VAN, P. J.: Les parasites des chauves-souris de Belgique. Mem. Acad. Roy. Belg., 40 (1873).

COWARD, T. A.: Winter habits of the Greater Horseshoe (Rhinolophus ferrumequinum SCHREBER) and other cave-haunting bats. Proc. Zool. Soc. London, 312—324 (1907).

DANCAU, J. C.: Contributi la studiul helminthofaunei chiropterelor diu Romania. Lucr. Inst. speol. „Emil Racovita“, t. V., 81—89, Bucuresti (1966).

DOGIEL, V. A.: Allgemeine Parasitologie, Parasitol. Schriftenreihe, Heft 16, VEB Fischer Jena (1963).

DUBOIS, G.: Les Trématodes de Chiroptères de la collection Villy Aellen. Rev. suisse Zool. 62, 469—506 (1955).

Dubois, G.: Contribution à l'étude des Trématodes de Chiroptères. Rev. suisse Zool. 63, 683—695 (1956).

— Contribution à l'étude des Trématodes de Chiroptères. Revision du sous-genre Prosthodendrium Dollfus 1931 et des genres Lecithodendrium Looss 1896 et Pycnoporus Looss 1899. Rev. suisse 67, 1—80 (1960).

— Contribution a l'étude des Trématodes de Chiroptères. Le genre Acanthatrium Faust 1919. Rev. suisse Zool. 68, 273—302 (1961a).

— Rectification de la clé de détermination des espèces du sousgenre Lecithodendrium Looss 1896 (Trematodes). Rev. suisse Zool. 68, 303—304 (1961b).

— Contribution a l'étude des Trématodes de Chiroptères. Revision du genre Allassogonoporus Olivier 1938 et note additionelle sur le sous-genre Prosthodendrium Dollfus 1931. Rev. suisse Zool., 70, 103—125 (1963).

— Les genres Limatulum Travassos, 1921 et Limatuloides gen. nov. Rev. suisse Zool. 71, 371—381 (1964).

Hall, M.: Arthropods as intermediate hosts of Helminths. Smithson. Misc. Coll. 81 (15), Publ. Nr. 3024.

Hurkova, J.: Prosthodendrium carolinum n. sp. and some less known bat trematodes in ČSSR. Acta Soc. zool. bohemoslov. 23, 23—33 (1959a).

— A contribution to the knowledge of bat trematodes of the g. Parabascus Looss and g. Limatulum Travassos (fam. Lecithodendriidae) with a description of a new species. Acta Soc. zool. bohemoslov. 25, 277—288 (1961).

— Bat trematodes in Czechoslovakia. I. A systematical review of occuring species. Acta Soc. zool. bohemoslov. 27, 250—276 (1963).

— Bat trematodes in Czechoslovakia. II. Parasitization of bats as hosts of trematodes. Acta Soc. zool. bohemoslov. 28, 1—13 (1964a).

— Bat trematodes in Czechoslovakia. III. Key to the determination of occuring bat trematodes. Acta. Soc. zool. bohemoslov. 28, 214—216 (1964b).

Kolb, A.: Nahrung und Nahrungsaufnahme bei Fledermäusen. Z. f. Säugetierk. Bd. 23, 83—94 (1958).

— Sinnesleistungen einheimischer Fledermäuse bei der Nahrungssuche und Nahrungswahl auf dem Boden und in der Luft. Z. vgld. Physiologie 44, 550—564 (1961).

Linstow, von: Helminthologische Untersuchungen. Zool. Jb. Syst. Abt. III, 97—113 (1887).

Macy, R. W.: A key to the species of Hymenolepis found in bats and the description of a new species H. christensoni from Myotis lucifugus. Trans. Amer. Micro. Soc. 50 (4), 344—346 (1931).

— Gyrabascus brevigastrus, a new genus, new species, a bat trematode, with a note on Distomum meheleyi Mödlinger. J. Parasitology 21, 413—415 (1935).

Macy, R. W. and Rausch, R.: Morphology of a new species of bat cestode Hymenolepis roudabushi, and a note on Hymenolepis christensoni Macy. Trans. Amer. Micro. Soc. 65, 173—175 (1946).

MÖDLINGER, G.: Trematoden ungarischer Chiropteren (Ungarisch und Deutsch). Studia zool. (Budapest) 1, 177—203 (1930).

ODENING, K.: Zur Taxionomie der Trematodenunterordnung Plagiorchiata. Mber. dtsch. Akad. Wiss. Berlin 6, 191—198 (1964a).

— Exkretionssystem und systemat. Stellung einiger Fledermaustrematoden aus Berlin und Umgebung nebst Bemerkungen zum lecithodendrioiden Komplex. Z. Parasitenk. 24, 453—483 (1964b).

— Zur Kenntnis der einheimischen Fledermaustrematoden. Zool. Jb. Syst. Bd. 95, 265—296 (1968).

OSCHE, G.: Die „Wirtskreiserweiterung" bei parasitischen Nematoden und die sie bedingenden biologisch-ökologischen Faktoren. Z. Parasitenk. 17, 437—489 (1957).

PANDE, B. P.: Contribution to the digenetic trematodes of the microchiroptera of the Northern India. Part 1. New species of the genus Pycnoporus Looss with a note on Anchitrema Looss. Proc. Acad. Sci. U.P. India 4 (4), 371—380 (1935).

RYSAVY, B.: Cizopasui cervi netopyru (Microchiroptera) prezimujicichvnekterych jeskynich Ceskoslovenska. Cs. Parasitol. 3, 161—179 (1956).

SOLTYS, A.: The helminth fauna of bats of Lublin Palatinate. Acta parasitol. polon. 7, 599—613 (1959).

TIMON-DAVID, J.: Contribution a la connaisance des Helminthes du Rhinolophe Fer a Cheval en provence. Vie et Milieu XV, 139—151 (1964).

YAMAGUTI, S.: Systema Helminthum. Vol. I. The digenetic Trematodes of Vertebrates, Part I, II. New York—London 1958.